

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT

**Offenlegungsschrift**  
**DE 3603275 A1**

(21) Aktenzeichen: P 36 03 275.1  
 (22) Anmeldetag: 4. 2. 86  
 (43) Offenlegungstag: 6. 8. 87

Int. Cl. 4:  
**F 26 B 17/02**  
F 26 B 17/26  
F 28 D 9/00  
B 65 G 49/00

**DE 3603275 A1**

71) Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

⑦4 Vertreter:  
Beisner, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5204 Lohmar

⑦<sup>2</sup> Erfinder:  
Schulz, Claus, 5000 Köln, DE

(54) Fördereinrichtung mit Vorrichtung zum Erwärmen oder Kühlen des zu fördernden Guts

Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem des Wärmeaustausches zwischen einem kontinuierlich geförderten Gut und einem Wärmeträgermedium.

Bei vielen Verfahren, bei denen schüttfähiges Gut gefördert wird, muß dieses Gut erwärmt oder gekühlt werden, wobei es aber nicht mit dem Wärmeträgermedium in Berührung kommen darf, weil es ansonsten mit dem Wärmeträgermedium reagiert und sich somit seine Beschaffenheit ändert. Hohl-schnecken-Wärmetauscher beispielsweise sind Vorrichtungen, bei denen das Wärmeträgermedium nicht mit dem Gut in Berührung kommt. Sie sind aber technisch aufwendig und werfen aufgrund der sich bewegenden Teile Dichtungsprobleme auf.

Die Erfindung stellt deshalb eine Fördereinrichtung (1) mit einer Vorrichtung zum Beheizen oder Kühlen des zu fördernden Guts (6) vor, bei der die besagte Vorrichtung aus stationären, vorzugsweise in Förderrichtung verlaufenden Wärmetauscherkörpern (9) besteht, die über den größten Teil der Schichthöhe des zu fördernden Guts (6) in dem Fördertrough (2) von oben in das Gut eintauchen

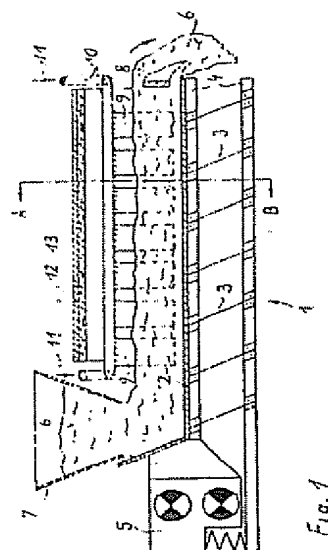


Fig. 1

**DE 3603275 A1**

## Patentansprüche

1. Fördereinrichtung mit einer Vorrichtung zum Beheizen oder Kühlen des zu fördernden Guts, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Beheizen oder Kühlen des zu fördernden Guts (6) aus stationären Wärmetauscherkörpern (9) besteht, die über den größten Teil der Schichthöhe des zu fördernden Guts (6) von oben in das Gut eintauchen.
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscherkörper (9) Platten- und/oder stabförmig ausgebildet sind und an Rohre (10) zur Zirkulation eines Wärmeträgermediums (11) befestigt sind.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (1) an ihrem Austragsende ein höhenverstellbares Wehr (8) aufweist.
4. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Rohre (10) zur Zirkulation des Wärmeträgermediums (11) über die Länge der Fördereinrichtung (1) eine Abdeckhaube (12) angebracht ist.
5. Fördereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscherkörper (9) mit einer elektrischen Heizung ausgestattet sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung mit einer Vorrichtung zum Heizen oder Kühlen des zu fördernden Guts.

Aus der DE-AS 16 04 835 ist eine Vorrichtung zum Behandeln von festen Stoffen mit Gas in einer Schwingförderrinne bekannt. Die Vorrichtung dient insbesondere zum Trocknen feuchter körniger Stoffe, wie Zucker, zum Kühlen warmer Stoffe, zum Erhitzen und/oder Befechten von Stoffen oder zum Regenerieren von Adsorptionsmitteln in kontinuierlichem Strom. Bei dieser Vorrichtung wird durch den Rinnenboden Luft auf das zu fördernde Gut geblasen.

Bei vielen Verfahren, bei denen schüttfähiges Gut gefördert wird, muß dieses Fördergut erwärmt oder gekühlt werden, wobei es aber nicht mit dem Wärmeträgermedium in Berührung kommen darf, weil es ansonsten mit dem Wärmeträgermedium reagiert und sich somit seine Beschaffenheit ändert.

Es gibt Vorrichtungen, bei denen dieser Kontakt verhindert wird. Diese sind daher technisch aufwendig, wie beispielsweise Hohl-schnecken-Wärmetauscher, die in der Aluminiumindustrie zur Erwärmung von Kunstkohlegemischen zur Herstellung von Anodenblöcken eingesetzt werden. Bei dieser Vorrichtung sind die Schnecken von einem Wärmeträgermedium durchflossen, was aber erhebliche Probleme bei der Abdichtung an den sich bewegendenden Teilen mit sich bringt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fördereinrichtung vorzustellen, die die Nachteile der genannten Vorrichtungen nicht aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In vorteilhafter Weise erfolgt mit Hilfe der erfindungsgemäßen Wärmetauscherkörper eine indirekte Wärmeübertragung von dem oder auf das Wärmeträgermedium, das dadurch nicht mehr mit dem Gut in Berührung kommt und dadurch seine Beschaffenheit

oder Eigenschaften nicht mehr beeinflussen kann. Es ist dadurch möglich, das zweckmäßigste Wärmeträgermedium zu wählen oder ein solches, welches sowieso am Einsatzort verfügbar ist, beispielsweise Wasser oder Dampf. Die Wärmetauscherkörper, tauchen von oben in das Gut ein. Dadurch wird sichergestellt, daß eine geringstmögliche Auswirkung auf die Förderleistung der Fördereinrichtung erfolgt und ein Auswechseln und Warten der Wärmetauscherkörper ohne Montagearbeiten an der Fördereinrichtung möglich ist. Da keine beweglichen Teile vorliegen, entstehen auch keine Probleme hinsichtlich deren Abdichtung und somit die Gefahr eines Kontaktes des Wärmeträgermediums mit dem zu fördernden Gut. Das ist beispielsweise besonders vorteilhaft bei der Erwärmung von Petrolkoks in der Aluminiumindustrie.

Als Fördereinrichtung ist jede Einrichtung geeignet, bei der das Gut über eine bestimmte Strecke zwangsweise transportiert wird, Beispielsweise in einer Schwingförderrinne, auf einem Förderband oder in einer Rutsche.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Wärmetauscherkörper platten- und/oder stabförmig ausgebildet und an Rohre zur Zirkulation eines Wärmeträgermediums befestigt. Die Wärmetauscherkörper bestehen zweckmäßig aus Blechen, Platten oder Stäben, die einen beliebigen Profilquerschnitt sowie eine beliebige Profilform aufweisen können und damit optimal auf die Fördereigenschaften des zu erwärmenden Guts abzustimmen sind. Die Wärmetauscherkörper lassen sich leicht an den Rohren befestigen und eventuell sogar mit einer auswechselbaren oder erneuerbaren Schutzschicht gegen Verschleiß versehen. Außerdem ist ein leichtes Auswechseln durch Abtrennen der verschlissenen Wärmetauscherkörper und Anschweißen neuer möglich. Die Wärmetauscherkörper der beschriebenen Art lassen sich vorteilhaft so anordnen, daß sie in Förderrichtung verlaufen. Durch die Ausrichtung der Wärmetauscherkörper sowie die Wahl des Profilquerschnitts kann sichergestellt werden, daß das zu fördernde Gut keine Stauwirkung erfährt. Je nach Breite der Fördereinrichtung können mehrere Wärmetauscherkörper nebeneinanderliegen, so daß, über den Querschnitt der Fördereinrichtung gesehen, mehrere Wärmetauscherkörper parallel nebeneinander in das Gut eintauchen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Fördereinrichtung an ihrem Austragsende ein höhenverstellbares Wehr aufweist. Mit diesem Wehr ist es vorteilhaft möglich, die Schichthöhe des Guts auf der Fördereinrichtung stets konstant auf der gewünschten Höhe zu halten. Dadurch ist ein stetiges Eintauchen der Wärmetauscherkörper in das zu fördernde Gut und somit ein optimaler Wärmetausch gewährleistet.

Vorteilhaft kann an der Fördereinrichtung oberhalb der Rohre zur Zirkulation des Wärmeträgermediums über die Länge der Fördereinrichtung eine Abdeckhaube angebracht sein. Diese Abdeckhaube soll das Gut, je nach vorgesehenem Zweck, entweder bei der Erwärmung vor Abkühlung schützen oder bei einer Kühlung vor Erwärmung durch Umwelteinflüsse abschirmen. Zu den genannten Zwecken kann die Abdeckhaube zusätzlich eine Wärmeisolierung aufweisen.

Eine spezielle Ausgestaltung der Fördereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscherkörper mit einer elektrischen Heizung ausgestattet sind. Diese Art der Beheizung bietet große Variationsmöglichkeiten in der Gestaltung der Wärmetauscherkörper,

weil die elektrische Heizung in Form von Platten, Mat-  
ten oder Stäben gestaltet werden kann. Dadurch ist es  
möglich, die elektrische Heizung selbst als Wärmetau-  
scherkörper zu formen. Die elektrische Heizung kann  
aber auch beispielsweise als Heizstäbe in die Rohre für  
das Wärmeträgermedium eingeschoben werden, an de-  
nen die Wärmetauscherkörper angebracht sind.

Als Beispiel für eine Fördereinrichtung mit der erfin-  
dungsgemäßen Wärmetauschervorrichtung wird eine  
Schwingförderrinne beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Schwingför-  
derrinne,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Schwingförderrin-  
ne, an der in Fig. 1 bezeichneten Stelle A-B mit der  
Ansicht in Richtung der Aufgabe des zu fördernden  
Guts.

In Fig. 1 ist eine Schwingförderrinne 1 dargestellt,  
bestehend aus einem Fördertrog 2, der mit Federele-  
menten 3 an einem schwingungsbeweglichen Rahmen 4  
befestigt ist. Ein Schwingungserreger 5 setzt den För-  
dertrog 2 in die erforderliche Förderbewegung.

Das zu fördernde Gut 6 wird über einen Aufgab-  
trichter 7 dem Fördertrog 2 aufgegeben und durchwan-  
dert ihn bis zum austragsseitigen Ende der Schwingför-  
derrinne 1, wo ein höhenverstellbares Wehr 8 für eine  
einstellbare, gleichmäßige Schichthöhe des zu förder-  
nden Gutes 6 im Fördertrog 2 sorgt. Der Fördertrog 2  
kann, wie hier nicht dargestellt, mit Wärmetauscherkör-  
pern ausgestattet sein. So können beispielsweise Rohre  
in den Boden- und/oder Wandflächen eingelassen sein,  
die von einem Wärmeträgermedium durchflossen wer-  
den. Auch eine elektrische Beheizung wäre denkbar,  
beispielsweise mit Heizmatten. Damit wäre eine zusätz-  
liche indirekte Beheizung des Guts in dem Fördertrog  
möglich.

In das Gut 6 ragen die Wärmetauscherkörper 9 von  
oben hinein. Es sind einzelne Platten, die an einem Rohr  
10 festgeschweißt sind. Das Rohr 10 verläuft in Längs-  
richtung parallel oberhalb des Fördertrogs 2 und wird in  
diesem Ausführungsbeispiel von einem Wärmeträger-  
medium 11, beispielsweise Öl, durchflossen. Wie aus der  
Fig. 1 ersichtlich, erfolgt hier der Wärmeaustausch im  
Gegenstrom. Das Wärmeträgermedium 11 tritt am Aus-  
tragsende der Schwingförderrinne 1 in das dargestellte  
Rohr 10 der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Behei-  
zung oder Kühlung des zu fördernden Guts ein und  
verläßt es an der Aufgabestelle des Guts 6.

Der Fördertrog 2 ist mit einer Abdeckhaube 12 abge-  
deckt. Die Abdeckhaube ist mit einer Wärmeisolierung  
13 ausgekleidet. Die Abdeckhaube 12 überwölbt die  
Rohre 10, an denen die Wärmetauscherkörper 9 befe-  
stigt sind sowie den Fördertrog 2 und schützt somit das  
Gut 6 vor Wärmeverlust beim Aufheizen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Schwingför-  
derrinne 1 an der in Fig. 1 bezeichneten Stelle A-B mit  
der Ansicht in Richtung der Aufgabe des zu fördernden  
Guts 6.

In Fig. 2 ist zu sehen, daß zur Aufheizung oder Küh-  
lung des Guts 6 vorteilhaft mehrere Wärmetauscher-  
körper 9 nebeneinander in den Fördertrog 2 eintauchen  
können, wobei sich die Anzahl nach der zu übertragen-  
den Wärmemenge, ihrem Widerstand gegen die Förde-  
rung des Guts sowie nach ihren Abmessungen richtet.  
Im vorliegenden Fall sind vier Wärmetauscherkörper 9  
nebeneinander parallel und mit gleichen Zwischenräu-  
men in dem Fördertrog 2 angeordnet. In Fig. 2 ist gut  
die Ausrichtung der Wärmetauscherkörper 9 in Förder-  
richtung des Guts 6 zu sehen. Die Rohre 10, durch die

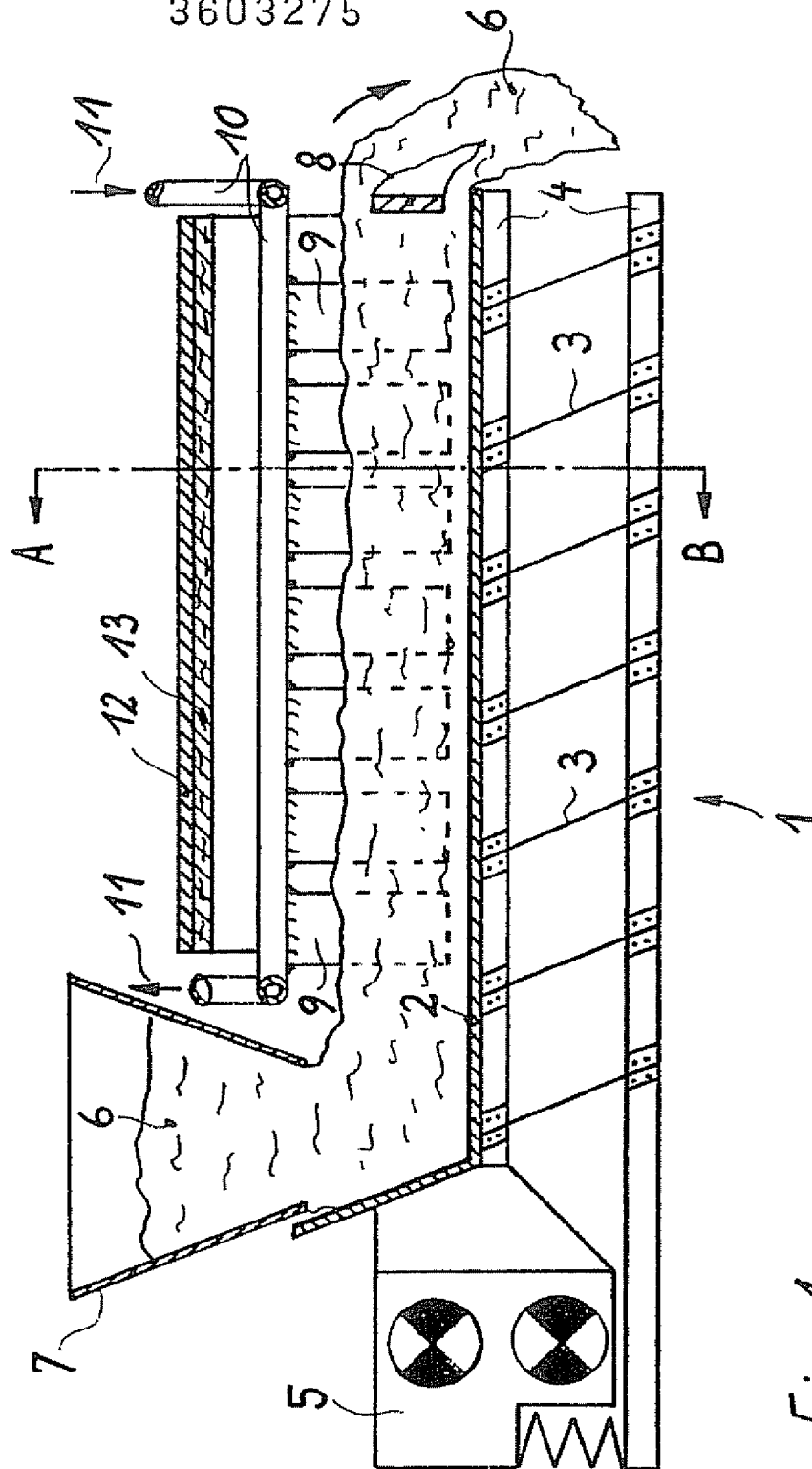
das Wärmeträgermedium 11 strömt, sind vorteilhaft  
parallel geschaltet, so daß an jeder Stelle in dem Förder-  
trog 2 ein gleichmäßiger Wärmeaustausch stattfindet.  
Die Abdeckhaube 12 mit ihrer Wärmeisolierung 13 um-  
faßt den Fördertrog 2 vollständig.

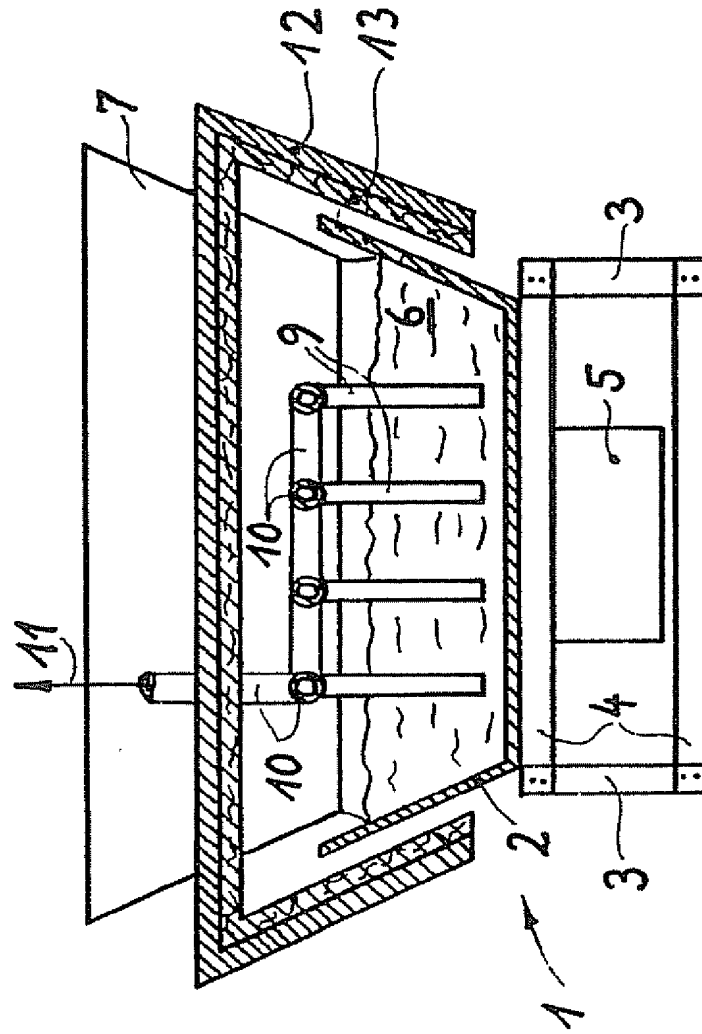
- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 03 275  
F 26 B 17/02  
4. Februar 1986  
6. August 1987

3603275





Schnitt A-B

Fig. 2

**Translation / Offenlegungsschrift DE 36 03 275 A1**

Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln DE

CONVEYOR DEVICE FOR HEATING OR COOLING OF THE MATERIAL  
TO BE CONVEYED

The invention deals with the problem of heat exchange between a continuously conveyed material and a heat transfer medium.

In many procedures where bulk material is conveyed, the material is to be heated or cooled, whereby it must not come into contact with the heat transfer medium, as it will otherwise react with the heat exchange medium and thus change its character.

Hollow snail heat exchangers, for instance, are devices where the heat exchange medium does not come into contact with the material. However, they are technically expensive and pose sealing problems due to the moving parts. Therefore, the invention presents a conveyor device (1) with a device for heating or cooling of the material (6) to be conveyed, said device consisting of stationary heat exchange bodies (9) extending preferably in the conveying direction and immersing in the material from above in the conveyor trough (2) over the largest part of the bed depth of the material (6) to be conveyed.